

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-287257

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.

B62D 5/09

B62D 6/00

// B62D113:00

(21)Application number : 09-116361

(71)Applicant : ISEKI & CO LTD

(22)Date of filing : 17.04.1997

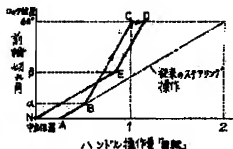
(72)Inventor : OSHITA JUNICHI
ISHIDA TOMOYUKI

(54) STEERING DEVICE FOR WORK VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a device to perform a rapid turn even by a small operating amount of a steering handle, and so as to facilitate handle operation when the turn is ended.

SOLUTION: A steering device for a work vehicle has an artificially operated steering operating part, steering wheel steered based on operation of the steering operating part, and a change means (power steering flow regulating valve) changing steering of the steering wheel relating to operation of the steering operating part. Here, in the case of actuating the change means during a process steering the steering wheel from a neutral position to any of the right/left, by a process of N→A→B→C steering the steering wheel and a process D→E→F→N returning the steering wheel from a steering position to a neutral position, a mutual relation between a steering position of the steering operating part of a steering angle of the steering wheel is made different.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平10-287257

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

B 6 2 D 5/09

B 6 2 D 5/09

A

6/00

6/00

// B 6 2 D 113:00

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-116361

(22) 出願日 平成9年(1997)4月17日

(71) 出願人 000000125

井関農機株式会社

愛媛県松山市馬木町700番地

(72) 発明者 大下 淳一

愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部内

(72) 発明者 石田 智之

愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部内

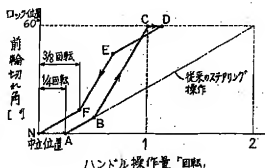
(74) 代理人 弁理士 菅原 弘志

(54) 【発明の名称】 作業車両の操向装置

(57) 【要約】

【目的】 操向ハンドルの少ない操作量でも急旋回することができ、かつ旋回終了時のハンドル操作が容易であるようにする。

【構成】 人為操作される操向操作部と、該操向操作部の操作に基づいて操向される操向輪と、操向操作部の操作に対する操向輪の操向を変更する変更手段とを具備する作業車両の操向装置において、前記操向輪を中立位置から左右いずれかに切る行程中に前記変更手段が作動した場合、当該操向輪を切る行程 $N \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C$ と操向輪を切り位置から中立位置へ戻す行程 $D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow N$ とで、操向操作部の操作位置と操向輪の切れ角との相互関係を異ならせた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 人為操作される操向操作部と、該操向操作部の操作に基づいて操向される操向輪と、操向操作部の操作に対する操向輪の操向を変更する変更手段とを具備する作業車両の操向装置において、前記操向輪を中立位置から左右いずれかに切る行程と操向輪を切り位置から中立位置へ戻す行程とは、前記変更手段が作動する際における操向操作部の操作位置と操向輪の切れ角との相互関係が異なるように構成したことを特徴とする作業車両の操向装置。

【請求項2】 操向輪を中立位置から左右いずれかに切る行程中に前記変更手段が作動した場合、前記操向輪が操向可能範囲の末端まで切られると変更手段が一旦停止するように構成した請求項1に記載の作業車両の操向装置。

【請求項3】 操向輪を中立位置から左右いずれかに切る行程中に前記変更手段が作動し、操向輪が中立位置へ戻す行程に変更手段が停止する場合、変更手段が作動する時の操向輪の切れ角と変更手段が停止する時の操向輪の切れ角が異なる請求項1に記載の作業車両の操向装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、旋回時等に機体を素早く方向転換できるようにした作業車両の操向装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばトラクタ等の作業車両の場合、操向ハンドルを中立位置から右もしくは左に約2回転させると、操向輪の操向角が最大となるよう設定されている。トラクタは圃場の端で機体を急旋回させることが多いが、その度に一気に操向ハンドルを約2回転させて方向転換するのは容易ではない。

【0003】 そこで、操向ハンドルの操作量に対する操向輪の操向量を変更可能な変更手段を設け、操向輪の切れ角変化速度が所定速度以上である等の予め設定されている条件を満たした場合、操向ハンドルの操作量に対する操向輪の操向量が大きくなるように前記変更手段が作動し、操向ハンドルの少ない操作量でも急旋回させられるようにした作業車両の操向装置が当出願人によって出願されている（特願平9-15155号）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の操向装置は、旋回開始時に変更手段が作動し操向ハンドルの操作量に対する操向輪の操向量が大きくなった場合、旋回がほぼ終了してハンドルを戻すと操向輪が急に中立位置に戻ってしまうため、旋回後の機体進路を作業系に合わせるのが難しくなった。本発明は、操向ハンドルの少ない操作量でも急旋回することができ、かつ旋回終了時のハンドル操作が容易であるようにすることを課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明は次のように構成した。すなわち、本発明にかかる作業車両の操向装置は、人為操作される操向操作部と、該操向操作部の操作に基づいて操向される操向輪と、操向操作部の操作に対する操向輪の操向を変更する変更手段とを具備する作業車両の操向装置において、前記操向輪を中立位置から左右いずれかに切る行程と操向輪を切り位置から中立位置へ戻す行程とは、前記変更手段が作動する際における操向操作部の操作位置と操向輪の切れ角との相互関係が異なるように構成したことを特徴としている。

【0006】

【発明の実施の形態】 まず、本発明の操向装置を設けたトラクタの概要について説明する。図1に示すトラクタ1は、前後四輪駆動車両であって、機体の四隅部に前輪2、2と後輪3、3を備えている。機体前部に搭載したエンジン5の回転動力を、該エンジン5の後方に設けたミッションケース6内の変速装置により適宜変速し、その動力を前輪2、2及び後輪3、3に伝達している。図示しない4WD切替装置により、後輪のみを駆動する後輪2駆状態と、前輪及び後輪を等速度で駆動する4WD状態と、前輪の方が後輪よりも速い速度で駆動する前輪増速状態とに切り替えられるようになっている。左右の後輪3、3の前方から上方にかけてフエンダー7、7が取り付けられ、この左右フエンダーの間に座席8が設けられている。座席8の前方には、操向輪である前輪2、2の操向操作部としての操向ハンドル9が設けられている。

【0007】 機体の後部には昇降油圧シリンダ11で上下回動させるリフトアーム12、12が設けられている。このリフトアーム12、12の先端部と作業機装着用のロウリング13、13の中間部がリフトロッド14、14で連結されており、リフトアーム12、12を上げ作動及び下げ作動させることにより、ロウリング13、13とトップリング15で三点支持されるロータリ耕転装置等の作業機（図示せず）が昇降するようになっている。なお、片方のリフトロッド14（図示側は右側）は左右傾動用の油圧シリンダになっており、該油圧シリンダを伸縮させることにより、作業機の左右傾斜が調整される。

【0008】 このトラクタ1の操向装置はパワーステアリング（以下、「パワステ」とする）機構で、操向ハンドル8に加えられる人為操作に基づき、パワステシリンダ19で前輪2、2の角度を変更するようになっている。

【0009】 図2は操向装置の油圧回路を表している。油圧ポンプ20から送り出される圧油の一部が、油路21を通過してパワステユニット22に供給される。パワステユニット22は、操向ハンドル9に接続するステアリ

3
 ングシャフト9aにてそれぞれ操作される方向制御弁22a及びポンプ22bを備えており、操向ハンドル9が中立位置にある時は油路21と油路23とがつながり圧油がそのまま油タンク24へ戻され、操向ハンドル9を中立位置から右に回すと、油路21と油路25とがつながり操向ハンドルの回動量に相当する流量の圧油がバワステシリンダ19の右側シリンダ室19aへ送られると共に、油路27と油路23とがつながり該シリンダの左側シリンダ室19b内の油が油タンク24へ戻され、操向ハンドル9を中立位置から左に回すと、油路21と油路27とがつながり操向ハンドルの回動量に相当する流量の圧油がバワステシリンダ19の左側シリンダ室19bへ送られると共に、油路25と油路23とがつながり該シリンダの右側シリンダ室19b内の油が油タンク24へ戻されるように構成されている。なお、油タンク24へ戻される油の一部はメインクラッチ28へ潤滑油として供給される。符号30、31、32はそれぞれリリーフ弁である。

【0010】前記油路25、27と前記油路23は戻し油路34で結ばれている。この戻し油路34は、該回路を開閉するためのバワステ流量調整弁35によって油路25、27と接続されている。戻し回路34が開いた状態では、バワステユニット22を通過した圧油の一部(約1/2)が戻し油路34を通過して油タンク24へ戻され、残りがバワステシリンダ19へ供給される。バワステ流量調整弁35を駆動して戻し回路34を閉じると、バワステユニット22を通過した圧油の全量がバワステシリンダ19へ供給されるようになる。したがって、戻し回路34が開いた状態に比べ、戻し回路34が閉じた状態は、前輪2、2の操向速度が約2倍に増速される。この油圧回路では、バワステ流量調整弁35が操向操作部(操向ハンドル9)の操作量に対する操向輪の操向量を変更する変更手段となっている。

【0011】油路25、27におけるバワステ流量調整弁35とバワステシリンダ19の間にはパイロットチェック弁36、36がそれぞれ設けられており、操向ハンドル9が中立位置にある時に戻し油路34から油が漏れるのを防止し、直進性を維持するようにしている。

【0012】操向装置の制御装置は、図3のブロック図に示す構成となっている。すなわち、リフトアーム12の角度を検出するリフトアームセンサ40、車速を検出する車速センサ41、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ42、ステアリング操作速度(操向ハンドル9の操作速度、或は前輪の切れ角変化速度)を検出するステアリングセンサ43、前輪の切れ角を検出する切れ角センサ44、及びミッションが後進にシフトされるかONになるバックスイッチ45の検出結果が入力インターフェイス46を介してマイコン47に入力され、マイコン47から出力インターフェイス48を介してバワステ流量調整弁35のソレノイド35aと操向制御モ

4
 ード表示用モニタ49に適宜出力される。マイコン47では、図4乃至図10のフローチャートに示す各制御を行う。

【0013】まず、図4の制御により、操向制御モードを決定する。すなわち、作業機が作業位置へ下降してから一定時間以上経過、且つ車速が設定速度(例えば7km/h)以上、且つエンジン回転数が設定回転数(例えば1500rpm)以上である場合は、作業中であると判断してバワステ増速可能モードになり、いずれか一つの条件でも満たさない場合は、作業中でないと判断してバワステ増速不可モードになる。

【0014】図5の制御により、バワステ増速可能モードである時にステアリング操作速度が設定速度以上になると、バワステ増速出力がONになり、ソレノイド35aが励磁され戻し油路24が閉じる。これにより、操向速度が増速され、少ない操向ハンドルの操作量で急旋回を行うことができるようになる。

【0015】前記ステアリング操作速度の設定速度は前進時 S_F と後進時 S_B とで異なっており、前進時よりも後進時を速くしている($S_F > S_B$)。図6の隅等において後進で旋回する際には、オペレータが後方を振り向いて作業機の位置を確認しながら片手ハンドルでハンドル操作を行う。このような場合、素早いハンドル操作ができないので、比較的遅い操向速度でもバワステ増速出力がONするようにし、後進での急旋回を可能としているのである。後進で旋回する際の安全性を重視する場合には、逆に前進時の設定速度より後進時の設定速度を速くし($S_F < S_B$)、バワステ増速出力がONしにくくするとよい。

【0016】図6の制御により、バワステ増速出力ONの状態では前輪が操向可能範囲の末端のロック位置まで切られると、一旦バワステ増速出力がOFFとなる。その後、ステアリング戻し操作があり、そのステアリング操作速度が設定速度(ステアリング切り操作時と同じ)以上になると再度バワステ増速出力がONになり、ステアリング操作速度が設定速度未満の場合はバワステ増速出力をOFFのままでとする。旋回がほぼ終了した時点でバワステ増速出力をOFFすることにより、前輪を素早く中立に戻すか、或は前輪をゆっくり戻しながら旋回後の機体進路を作業系に合わせやすくすることをオペレータの意志で決定することができる。

【0017】ハンドル操作量と前輪切れ角の関係は図11のようになる。N→Aは、操向ハンドル9の遊びの範囲で、ハンドル操作しても前輪は直進状態のままである。A→Bはバワステ増速出力OFF(変更手段が停止)の状態で、バワステユニット22を通る圧油の一部(約1/2)だけがバワステシリンダ19に供給され、比較的ゆっくりした操向速度で前輪2、2が切られる。B→Cはバワステ増速出力ON(変更手段が作動)の状態、バワステユニット22を通る圧油の全量が操向

パワステシリンダ19に供給され、A→Bの約2倍の速度で前輪2、2が切られる。Cはステアリングロック位置で、それ以上ハンドルを回しても圧油はリーフされる。D→Eはパワステ増速出力OFF（変更手段が停止）の状態、比較的ゆっくりした操向速度で前輪2、2が戻される。E→Fはパワステ増速出力ONの状態、E→Fの約2倍の速度で前輪2、2が戻される。Fはステアリング戻し時にパワステ増速出力をOFFする点で、これについては図7の制御でされる。

【0018】このように、操向輪を中立位置から左右いずれかに切る行程中に変更手段が作動した場合、当該操向輪を切る行程N→A→B→Cと操向輪を切り位置から中立位置へ戻す行程D→E→F→Nとは、操向操作部の操作位置と操向輪の切れ角の相互関係が異なっている。この制御では、操向速度に基づいてパワステ増速出力をON・OFFするため、変更手段であるパワステ流量調整弁35が切り替わるタイミングが旋回ごとに異なる。

【0019】実際には、図7に示すように、パワステ増速出力がONされると、ONになってから一定時間（例えば約0.3秒）の間はパルス出力し、その後、連続出力を行うようにしている。これは、操向速度が急激に変化せず、オペレータに違和感を与えることなく、スムーズなステアリング操作を行えるようにするためである。また、操向ハンドルが遊び範囲の近くまで戻されると、パワステ増速出力がOFFする。操向ハンドルの遊び範囲を中立±1/4回転とするならば、パワステ増速出力がOFFするタイミングは、それよりもやや広い範囲、例えば切れ角センサ44が中立±3/8以内を検出した時点とするのがよい。

【0020】なお、図8に示すように、ステアリング切り操作時にパワステ増速出力がONされなかった場合は、ステアリング戻し操作時にステアリング操作速度が設定速度以上になってもパワステ増速出力をONせず、ステアリング切り操作時のオペレータの意図にそった旋回を行うようにしている。

【0021】ステアリング操作速度が極端に遅いとパワステシリンダ19が作動しないことがあるので、図9に示す制御により、ステアリング操作速度が前記設定速度（例えば操向ハンドルの操作速度で60rpm）以上である場合以外に、ステアリング操作速度が所定速度（例えば操向ハンドルの操作速度で20～30rpm）以下である場合にもパワステ増速出力をONするようにしている。

【0022】図10の制御により、前記パワステ増速可能モードの時にはモニタ49が点滅し、実際にパワステ増速出力がONになっている時にはモニタ49が点灯し、パワステ増速不可モードの時にはモニタ49が消灯するようにしているので、オペレータが操向制御状態を容易に把握できる。

【0023】また、このトラクタは、機体が旋回を開始すると、作業機が自動的に上昇すると共に、旋回内側の後輪にブレーキがかかるようになっているが、これらのタイミングはパワステ増速出力ONの時はパワステ増速出力OFFの時よりも早くなるように構成されている。例えば、作業機が上昇を開始するタイミングは、パワステ増速出力OFFの時は操向ハンドルの操作位置で中立±0.5～1.05回転（ステアリング操作速度によって変動）で、パワステ増速出力ONの時は操向ハンドルの操作位置で中立±0.5～0.95回転である（図13）。また、後輪ブレーキがかかるタイミングは、パワステ増速出力OFFの時は操向ハンドルの操作位置で中立±1.25回転で、パワステ増速出力ONの時には操向ハンドルの操作位置で中立±1.15回転である。

【0024】上記制御例は操向速度に基づいてパワステ増速出力をON・OFFする構成であるが、操向角度に基づいてパワステ増速出力をON・OFFする構成としてもよい。

【0025】図12は、後者の制御方法におけるハンドル操作量と前輪切れ角の関係を表している。N→Aは、操向ハンドル9の遊びの範囲で、ハンドル操作しても前輪は直進状態のままである。A→Bはパワステ増速出力OFF（変更手段が停止）の状態、比較的ゆっくりした操向速度で前輪2、2が切られる。B点で前輪切れ角が一定値 α 以上になると、パワステ増速出力がON（変更手段が作動）となり、A→Bの約2倍の速度で前輪2、2が切られる。ステアリングロック位置Cまで前輪が切られると、それ以上ハンドルを回しても圧油はリーフされる。ステアリングロック位置Cになってもパワステ増速出力ONのまま保たれ、D→Eは速い操作速度で前輪2、2が戻される。E点で前輪切れ角が一定値 β 以下になると、パワステ増速出力がOFFとなり、比較的ゆっくりした操向速度で前輪2、2が中立まで戻される。

【0026】この制御についても、操向輪を中立位置から左右いずれかに切る行程中に変更手段が作動した場合、当該操向輪を切る行程N→A→B→Cと操向輪を切り位置から中立位置へ戻す行程D→E→Nとは、操向操作部の操作位置と操向輪の切れ角の相互関係が異なっている。旋回の大半の時間は通常よりも操向速度が速くなるため、少ない操向ハンドルの操作量で急旋回を行うことができ、しかも前輪を切る行程でパワステ増速出力がONになる時の前輪切れ角よりも前輪を戻す行程でパワステ増速出力がOFFになる時の前輪切れ角の方が大きいので、旋回終了時の道路調節が容易である。また、変更手段であるパワステ流量調整弁35が切り替わるタイミング（前輪切れ角に対する）は各旋回で常に一定であるので、操向の特性が把握しやすい構造が容易である。

【0027】なお、操向操作部の操作に対して操向輪の

7
 操向を変更する変更手段を有する操向装置の別形態として、ステアリングシャフトにこの軸の回転を変速する変速装置を設け、該変速装置の変速比を変更手段である電動シリンダ等のアクチュエータにより切り替えてパワステユニットに入力する構成としても良い。

{0028}

【発明の効果】以上説明した如く、本発明にかかる作業車両の操向装置は、旋回時に操向速度を速くすることにより、少ない操向ハンドルの操作量で急旋回を行うことができ、また操向輪を切る行程と戻す行程とで操向操作部の操作位置と操向輪の切れ角の相互関係を異ならせることにより、オペレータの意志に合った操向特性が得られ、旋回終了時のハンドル操作が容易になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】トラクタの側面図である。

【図2】操向装置の油圧回路図である。

【図3】操向装置の制御装置のブロック図である。

【図4】制御のフローチャートその1である。

【図5】制御のフローチャートその2である。

【図6】制御のフローチャートその3である。

20

【図7】制御のフローチャートその4である。

【図8】制御のフローチャートその5である。

【図9】制御のフローチャートその6である。

【図10】制御のフローチャートその7である。

【図11】第一の制御例のハンドル操作量と前輪切れ角の関係を示すグラフである。

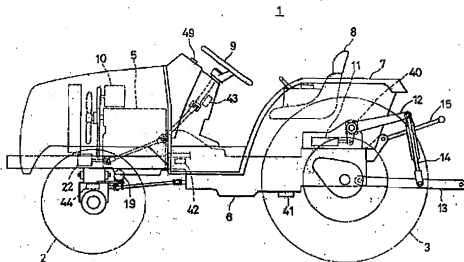
【図12】第二の制御例のハンドル操作量と前輪切れ角の関係を示すグラフである。

【図13】作業機が上昇するタイミングを示すグラフである。

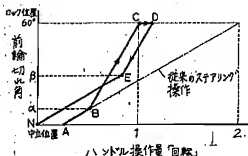
【符号の説明】

- 1 トラクタ
- 2 前輪（操向輪）
- 3 後輪
- 5 エンジン
- 9 操向ハンドル（操向操作部）
- 19 パワステシリンダ
- 22 パワステアリングユニット
- 35 パワステ流量調整弁（変更手段）

【図1】

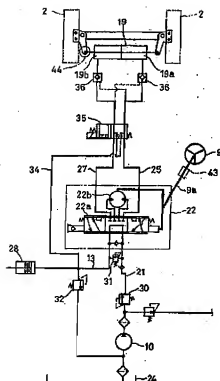


【図12】

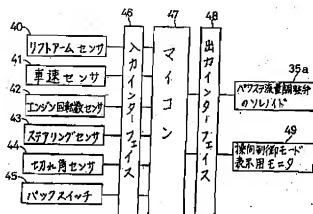


(6)

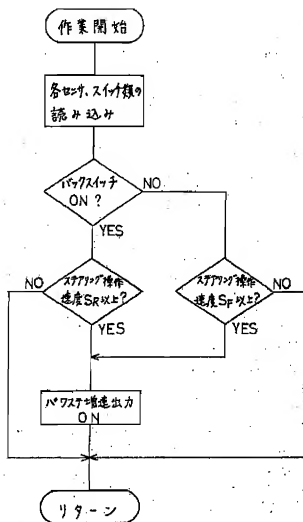
【図2】



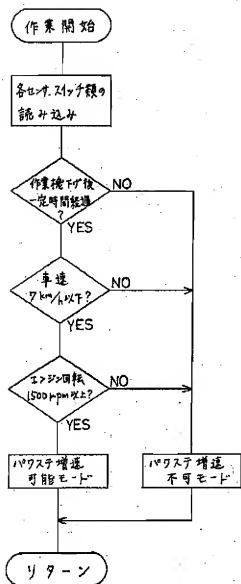
【図3】



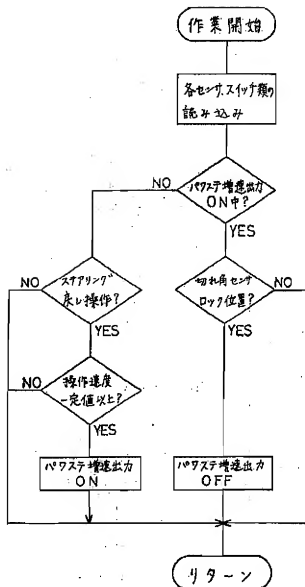
【図5】



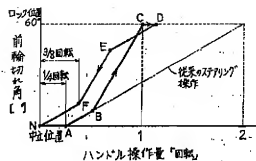
【図4】



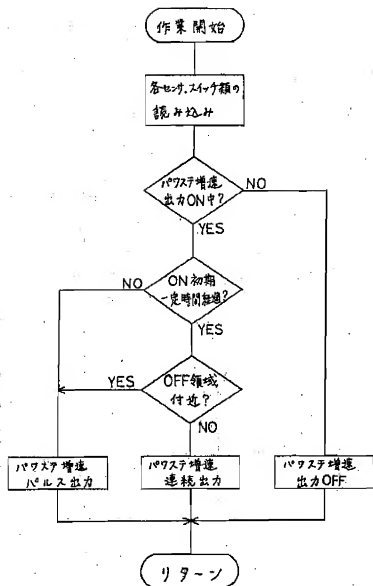
【図6】



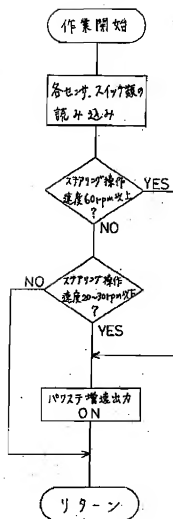
【図11】



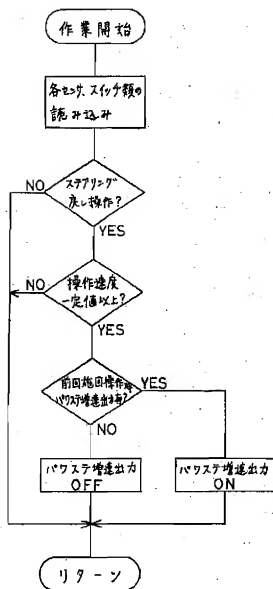
【図7】



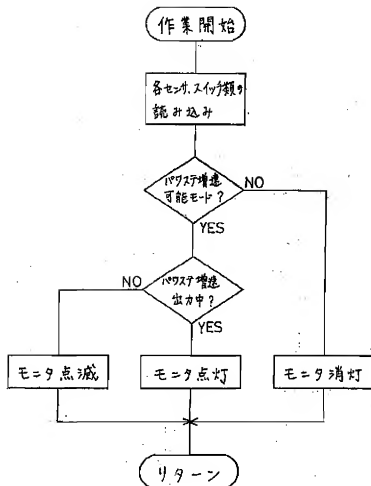
【図9】



【図8】



【図10】



【図13】

